

⑫ 公開特許公報(A)

平4-5476

⑤Int. Cl.⁵
F 03 C 2/08識別記号 庁内整理番号
B 7532-3H

④公開 平成4年(1992)1月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑤4発明の名称 内接型ギヤモータ

②1特 願 平2-103946

②2出 願 平2(1990)4月19日

⑦2発 明 者	鈴 木 康	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑦2発 明 者	石 原 敏 雄	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑦2発 明 者	浜 本 徹	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑦1出 願 人	日本電装株式会社	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑦1出 願 人	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市トヨタ町1番地	
⑦4代 理 人	弁理士 石黒 健二		

明 細 書

1. 発明の名称

内接型ギヤモータ

2. 特許請求の範囲

1)吸入ポートおよび吐出ポートが形成されたケーシングと、

複数の内歯を有し、前記ケーシングに回転自在に保持されたアウトロータと、

このアウトロータの内歯より1枚少ない外歯を有し、前記アウトロータに内接されたインナロータと、

このインナロータの中央部を貫通して前記ケーシングに回転自在に保持され、前記インナロータと一体に回転する出力軸とを備えた内接型ギヤモータにおいて、

前記吐出ポートには、前記吐出ポートの始端部より反回転方向に向かって延びる小ポートが形成され、

この小ポートは、前記アウトロータの内歯と前記インナロータの外歯との間に形成される歯間室の回転方向先端部が前記吐出ポートの始端部に通じる前に、前記小ポートの始端部が前記歯間室に連通するように設けられ、且つ、前記歯間室が前記小ポートの始端部に連通して前記歯間室内の流体が前記小ポートに流れ込む際の流体の通路面積が、前記歯間室の回転方向先端部が前記吐出ポートに連通して前記歯間室内の流体が前記吐出ポートに流れ込む際の流体の通路面積より大きく設定されたことを特徴とする内接型ギヤモータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インナロータとアウトロータとで形成される歯間室の容積変化に伴って出力軸を回転させる内接型ギヤモータに関する。

〔従来の技術〕

この内接型ギヤモータは、第11図に示すように、ケーシング(図示しない)に回転自在に保持されたアウトロータ100と、このアウトロータ100に

内接するインナロータ101 とを備え、ケーシングには、アウトロータ100 の内歯とインナロータ101 の外歯とで形成される歯間室102 に作動流体を導く吸入ポート103 および歯間室102 より作動流体が流出する吐出ポート104 が形成されている（特開昭61-8485号参照）。

吸入ポート103 および吐出ポート104 は、それぞれインナロータ101 の歯底円を内周縁とし、アウトロータ100 歯底円を外周縁として、歯間室102 の回転方向に沿って形成されている。

吐出ポート104 は、歯間室102 の流体の閉じ込み不良をなくすため、始端縁の形状が、歯間室102 の最大容積時に形成される内歯と外歯の歯形に沿った形状とされている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、吐出ポート104 の始端縁を上述のような形状とすると、加工精度や組付け精度などの影響を受けて吐出ポート104 の始端部が相対的に吸入ポート103 側に近寄った場合には、歯間室102 が吐出ポート104 に通じた時に、歯間室102 の

先端部より除々に流体の通路面積が拡大することになる。この場合、最初は流体の通路面積が微少なため、歯間室102 より吐出ポート104 に流出する流体の流速が早くなり、歯間室102 の高圧流体は一気に低圧室側である吐出ポート104 に流れ込む。

この結果、急激な圧力降下によって流体中にキャビテーションが発生し、第12図の測定グラフに示すように、騒音や異音を生じさせる。

なお、第12図の測定グラフは、歯間室102 の流体が微少な通路を通過して吐出ポート104 に流れ込む際の、歯間室102 の圧力脈動と騒音のデータを示すもので、モータ回転数N：2000rpm、吸入側と吐出側との圧力差 ΔP ：47.0Kgf/cm²、流体（油）温度：80℃の試験条件の下で測定した。

この測定グラフより、歯間室102 の圧力が高圧から低圧に低下する際に急激に降下しているのが分かる。そして、急激な圧力降下後、負圧になっている時間が長く、この時の音圧レベルが高くなり、騒音が大きくなる。

本発明は上記事情に基づいてなされたもので、その目的は、キャビテーションの発生を防止して、騒音や異音を低減することのできる内接型ギヤモータを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記目的を達成するために、吸入ポートおよび吐出ポートが形成されたケーシングと、複数の内歯を有し、前記ケーシングに回転自在に保持されたアウトロータと、このアウトロータの内歯より1枚少ない外歯を有し、前記アウトロータに内接されたインナロータと、このインナロータの中央部を貫通して前記ケーシングに回転自在に保持され、前記インナロータと一体に回転する出力軸とを備えた内接型ギヤモータにおいて、

前記吐出ポートには、前記吐出ポートの始端部より反回転方向に向かって延びる小ポートが形成され、この小ポートは、前記アウトロータの内歯と前記インナロータの外歯との間に形成される歯間室の回転方向先端部が前記吐出ポートの始端部に通じる前に、前記小ポートの始端部が前記歯間

室に連通するように設けられ、且つ、前記歯間室が前記小ポートの始端部に連通して前記歯間室内の流体が前記小ポートに流れ込む際の流体の通路面積が、前記歯間室の回転方向先端部が前記吐出ポートに連通して前記歯間室内の流体が前記吐出ポートに流れ込む際の流体の通路面積より大きく設定されたことを技術的手段とする。

〔作用〕

上記構成よりなる本発明は、吸入ポートより、アウトロータとインナロータとで形成される歯間室に流体が導入され、その流体圧力を受けることで、歯間室の容積変化を伴いながらアウトロータとインナロータとが回転する。

歯間室は、その回転方向先端部が吐出ポートの始端部に通じる前に、吐出ポートに設けられた小ポートの始端部と連通して、歯間室内の流体が小ポートに流れ込む。このとき、小ポートへ流れ込む流体の通路面積が、歯間室の回転方向先端部が吐出ポートの始端部に通じた時の流体の通路面積より大きく設定されていることにより、歯間室の

流体が、歯間室の回転方向先端部が吐出ポートの始端部に連通して吐出ポートに流れ込む時より、多量の流体が小ポートへ流れ込むことになる。

〔発明の効果〕

上記作用を有する本発明によれば、歯間室より小ポートへ流れ込む際の流体の通路面積が、従来の通路面積より大きくなることにより、歯間室の流体が小ポートに流れ込む際の流速が、吐出ポートの始端部より流れ込む従来の場合より遅くなる。従って、歯間室の圧力の急激な降下を防ぐことができ、その結果、キャビテーションの発生が抑えられて、騒音や異音を低減することができる。

〔実施例〕

次に、本発明の内接型ギヤモータを図面に示す一実施例に基づき説明する。

第1図は内接型ギヤモータの部分断面図、第2図は第1図のA-A断面図である。

本実施例の内接型ギヤモータ1は、トロコイド曲線によって形成されたインターナルギヤ（アウトロータ）2とアウトプットギヤ（インナロータ）

3により構成される。

インターナルギヤ2は、内周面に複数の内歯を有し、ハウジング4に形成された円形中空部（第2図参照）5に嵌め合わされて回転自在に保持されている。

アウトプットギヤ3は、その外周面に、インターナルギヤ2の内歯より1枚少ない外歯を有し、その外歯がインターナルギヤ2の内歯に噛み合わされて、インターナルギヤ2に内接されている。

アウトプットギヤ3の中央部には、アウトプットギヤ3とスプラインで結合された出力軸6が貫通され、アウトプットギヤ3の回転に伴って出力軸6が一体に回転するように設けられている。

ハウジング4に保持されたインターナルギヤ2は、出力軸6を中心に回転するアウトプットギヤ3に対して、偏心量eを有して回転するように設けられている。

出力軸6は、第2図に示すように、本発明のケーシングを構成するハウジング4とカバー7によって回転自在に支持され、アウトプットギヤ3の

両側に配設されたスラストワッシャ8、9により軸方向の動きが規制されている。出力軸6のハウジング4側外周には、ハウジング4との間をシールするオイルシール10が装着され、このオイルシール10が、スナップリング11により保持されている。

ハウジング4とカバー7とは、Oリング12を介して向かい合い、複数のボルト13によって締結されている。

このハウジング4とカバー7には、インターナルギヤ2とアウトプットギヤ3とで形成される歯間室14に流体を導く吸入ポート15と、歯間室14の流体が流出する吐出ポート16が形成されている。この吸入ポート15および吐出ポート16は、それぞれアウトプットギヤ3の歯底円を内周縁とし、インターナルギヤ2の歯底円を外周縁として、各歯間室14の周方向に沿って形成されている。

また、カバー7には、吸入ポート15に連通する入口通路17と、吐出ポート16に連通する出口通路18とが形成されている。

この内接型ギヤモータ1は、入口通路17より吸入ポート15に導かれた流体が、吸入ポート15に連通する歯間室14に流入し、その流体の圧力を受けてインターナルギヤ2およびアウトプットギヤ3が回転することにより、出力軸6に回転駆動力が発生する。

歯間室14は、インターナルギヤ2およびアウトプットギヤ3の回転に応じて容積変化を伴いながら周方向に移動し、吐出ポート16に連通することで、歯間室14の流体が吐出ポート16に流れ込み、出口通路18より流出する。

吐出ポート16には、吐出ポート16の始端部（第1図時計回転方向の先端部）より、出力軸6の反回転方向（第1図時計回転方向）に向かって延びる2つの小ポート19、20が形成されている。なお、第3図に小ポート19、20の拡大図を示す。

小ポート19は、吐出ポート16の外周縁に沿って形成され、小ポート20は、吐出ポート16の内周縁に沿って形成されている。

この小ポート19、20は、歯間室14の回転方向先

端部が吐出ポート16の始端部に通じる前に、小ポート19、20の始端部がそれぞれ歯間室14に連通し、且つ、歯間室14が小ポート19、20の始端部に連通して歯間室14内の流体が小ポート19、20に流れ込む際の流体の通路面積が、歯間室14の回転方向先端部が吐出ポート16に連通して歯間室14内の流体が吐出ポート16に流れ込む際の流体の通路面積より大きくなるように設けられている。

この機能を果たすために、小ポート19および小ポート20は、その始端縁（第3図に符号aおよびbで示す線）が、歯間室14の回転方向先端部が吐出ポート16の始端縁（第3図に符号cで示す線）に達した時点での歯間室14を形成するインターナルギヤ2 およびアウトプットギヤ3 の歯形と一致するように形成され、小ポート19と小ポート20との間が、吐出ポート16の始端縁まで窪んで形成されている。この窪んだ部分（仕切部21と呼ぶ）を形成する（残す）ことにより、歯間室14が小ポート19、20の始端部に連通した時点で、歯間室14の回転方向先端部をシールすることができる。

部21によってシールされているため、歯間室14内の流体は、通路面積の大きい小ポート19、20との連通口を通過して流出する。従って、歯間室14より小ポート19、20を介して吐出ポート16に流れ込む流体の流速が従来より遅くなり、歯間室14の急激な圧力降下を防止することができる。

ここで、以下の試験条件の下で測定した歯間室14の圧力脈動と音圧レベルとの関係を第8図に示す。

モータ回転数N：2000rpm

吸入側と吐出側との圧力差 ΔP ：47.0Kgf/cm²

流体（油）温度：80℃

この第8図のグラフでは、歯間室14内の流体が流出することによる圧力降下が、従来の場合（第12図参照）に比較して緩やかであり、負圧の発生時間も短くなっている。これに伴い、騒音を示す音圧レベルも低減されている。

このように、本実施例の内接型ギヤモータ1では、歯間室14より流出する流体の流速を遅くして、歯間室14の急激な圧力降下を防止することにより、

次に、本実施例の作動を第4図ないし第7図を基に説明する。

吸入ポート15より歯間室14に流入する流体の圧力を受けてインターナルギヤ2 およびアウトプットギヤ3 が回転することにより、歯間室14が容積変化を伴いながら周方向に移動する。

歯間室14の回転方向先端部が吐出ポート16の始端縁に達した時点で、歯間室14は、それぞれ小ポート19および小ポート20の始端縁に一致する。

歯間室14の移動が進むと、歯間室14が小ポート19、20とそれぞれ連通し、歯間室14内の流体が、小ポート19、20に流入する。このとき、歯間室14は、周方向の移動に伴って容積変化を起こすため、歯間室14の回転方向先端部は、依然、仕切部21によってシールされている（第6図参照）。

その後、さらに歯間室14の移動が進むことにより、歯間室14の回転方向先端部が吐出ポート16に連通する（第7図参照）。

このように、歯間室14が小ポート19、20と連通した時点では、歯間室14の回転方向先端部が仕切

流体中に生じるキャビテーションを軽減することができ、その結果、第8図にも示したように、騒音、異音を低減することができる。

なお、小ポート19、20は、第9図および第10図（第9図のB-B断面図）に示すように、高圧側（歯間室14側）から低圧側（吐出ポート16側）に向かって通路面積が拡大するくさび状に形成しても良い。

この場合には、歯間室14の移動に伴って通路面積が徐々に拡大するため、歯間室14の急激な圧力降下を防止することができ、定性的に上記実施例と同様の効果を期待することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第8図は本発明の第1実施例を示すもので、第1図は内接型ギヤモータの部分断面図、第2図は第1図のA-A断面図、第3図は小ポートの拡大図、第4図ないし第7図は本実施例の作動説明図、第8図は圧力脈動と音圧レベルの測定グラフ、第9図および第10図は小ポートの変形例を示すもので、第9図は小ポートの全体を示

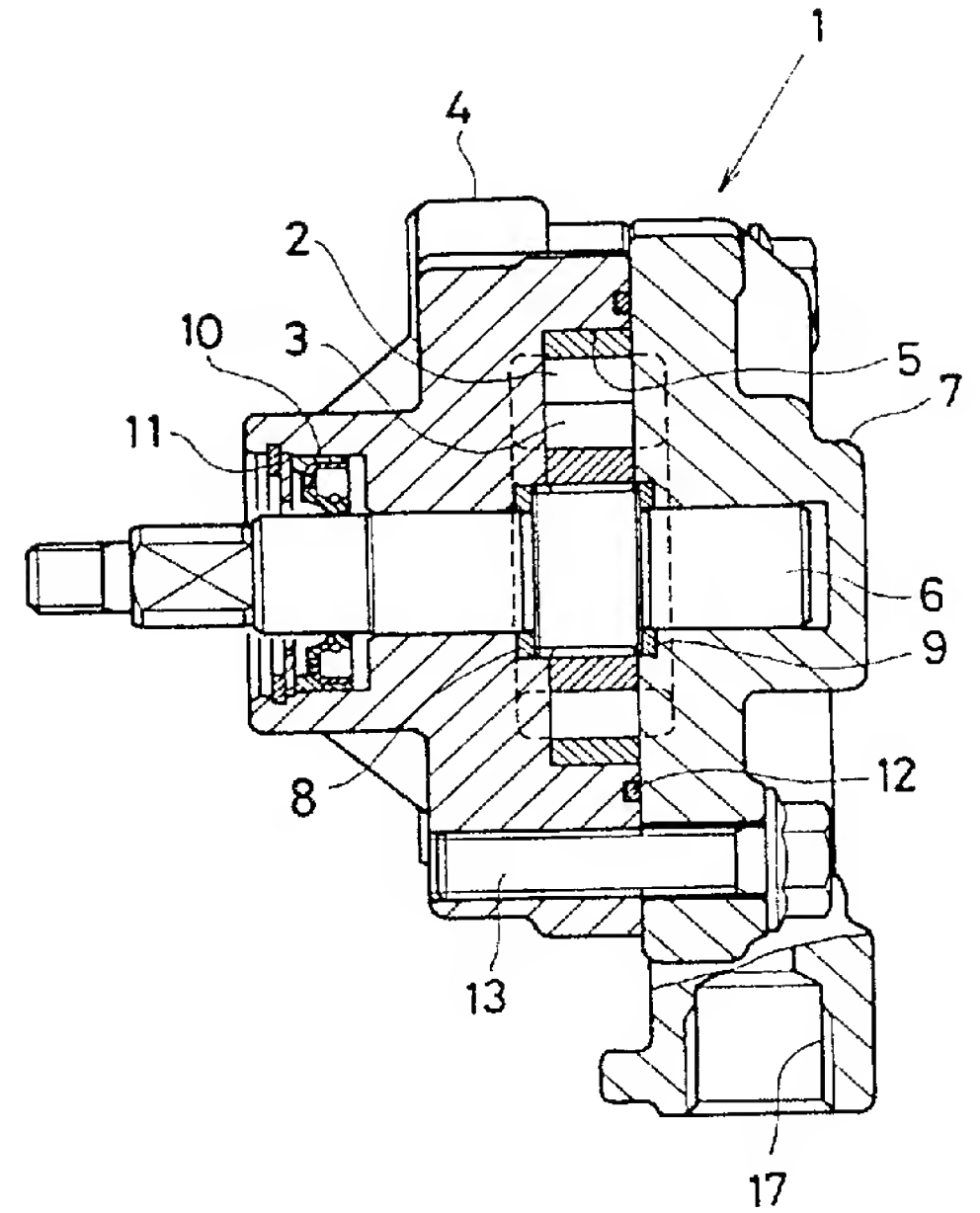
す正面図、第10図は第9図のB-B断面図、第11図および第12図は従来技術を説明するもので、第11図は内接型ギヤモータの要部正面図、第12図は圧力脈動と音圧レベルの測定グラフである。

図中

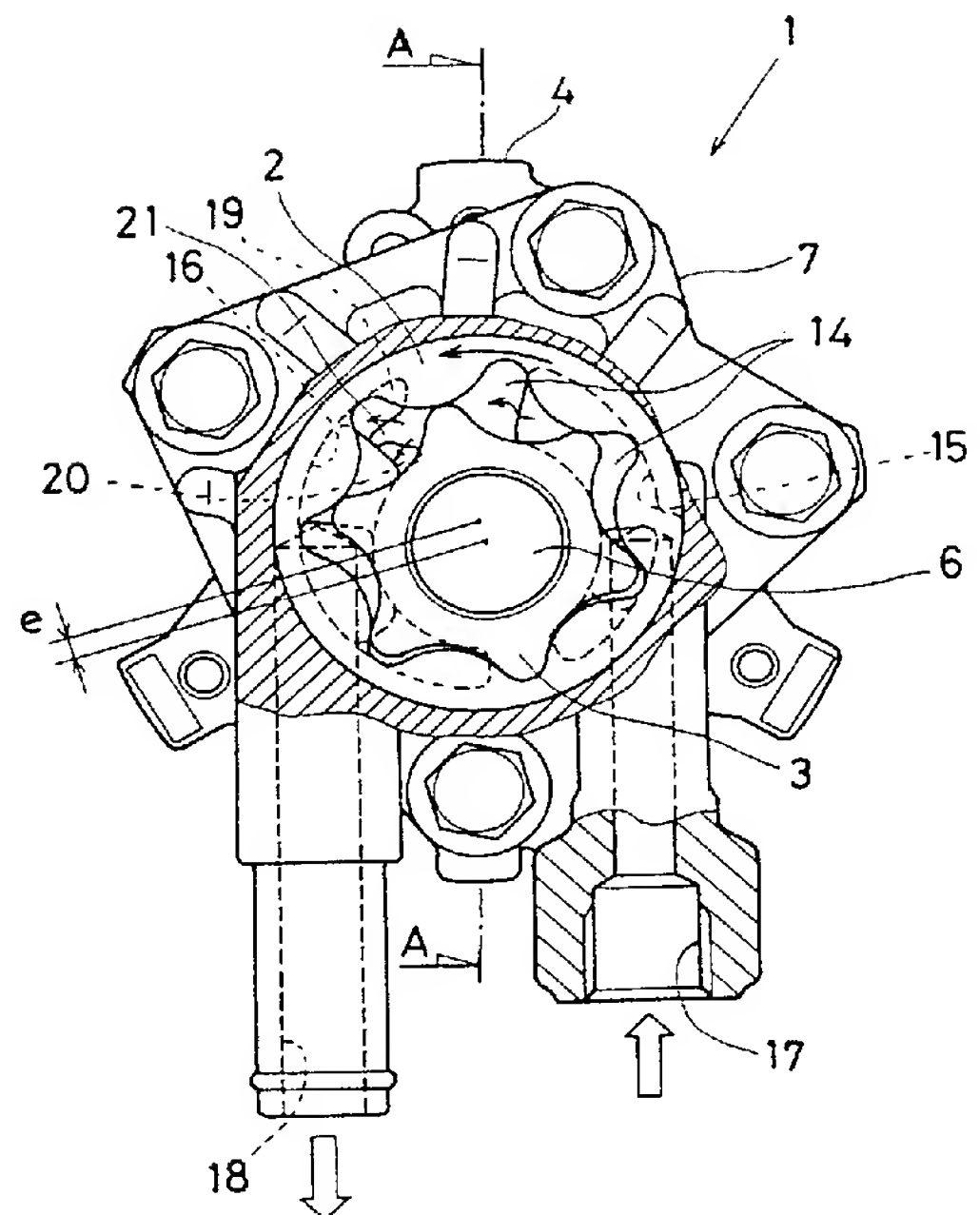
- 1 … 内接型ギヤモータ
- 2 … インターナルギヤ（アウトロータ）
- 3 … アウトプットギヤ（インナロータ）
- 4 … ハウジング（ケーシング）
- 6 … 出力軸
- 7 … カバー（ケーシング）
- 14… 歯間室
- 15… 吸入ポート
- 16… 吐出ポート
- 19、20… 小ポート

代理人 石黒健二

第 2 図

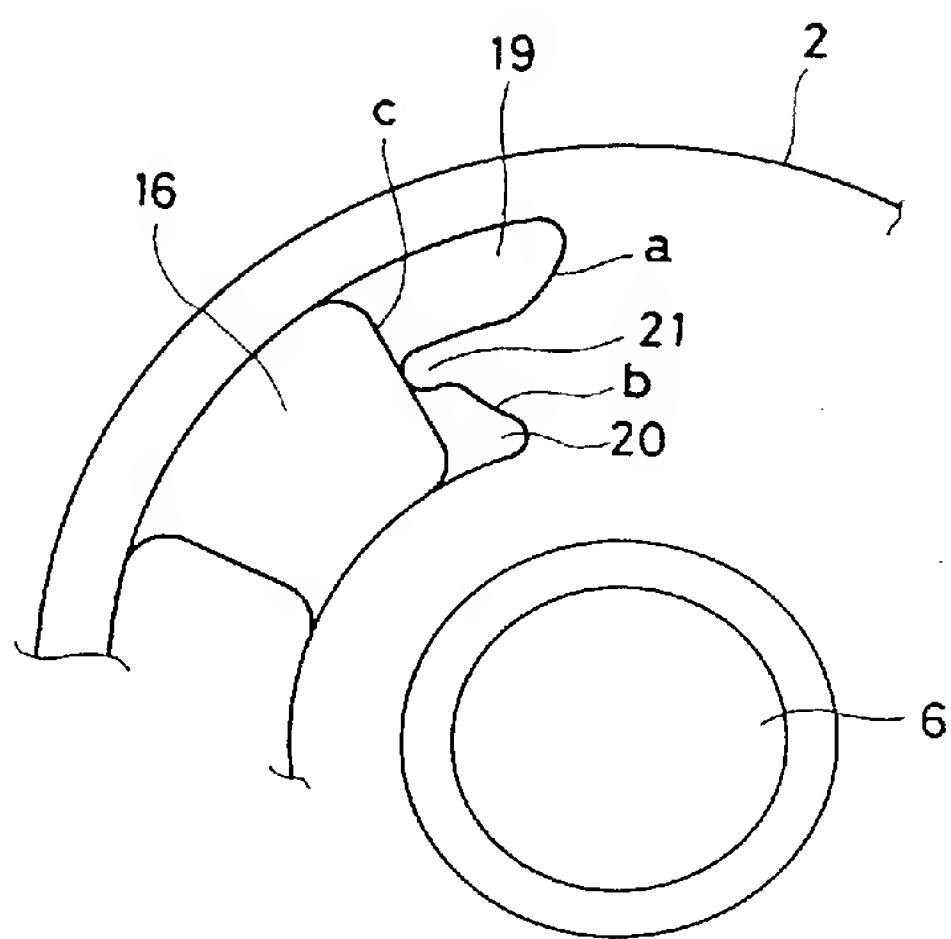


第 1 図

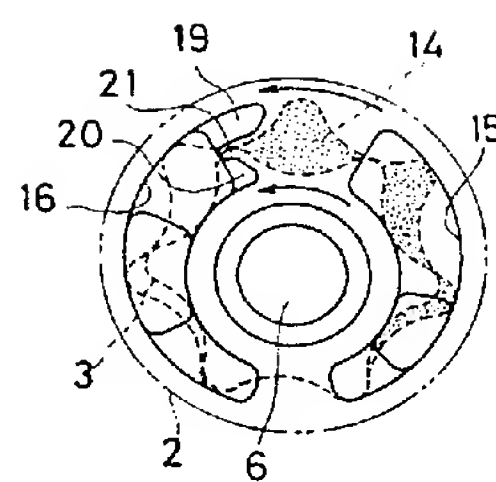


- 1 … 内接型ギヤモータ
- 2 … インターナルギヤ（アウトロータ）
- 3 … アウトプットギヤ（インナロータ）
- 4 … ハウジング（ケーシング）
- 6 … 出力軸
- 7 … カバー（ケーシング）
- 14… 歯間室
- 15… 吸入ポート
- 16… 吐出ポート
- 19、20… 小ポート

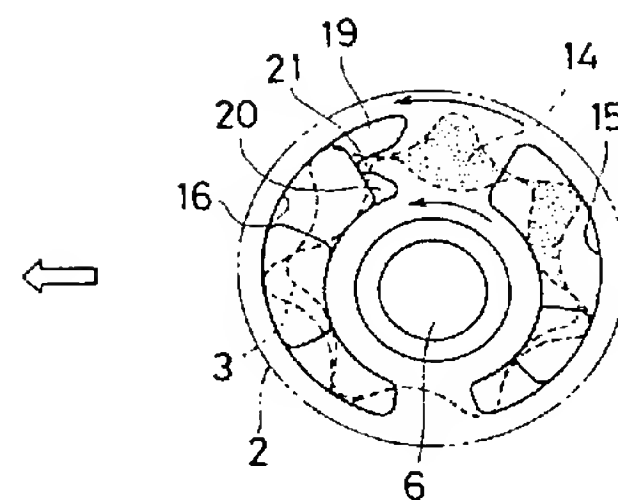
第 3 図



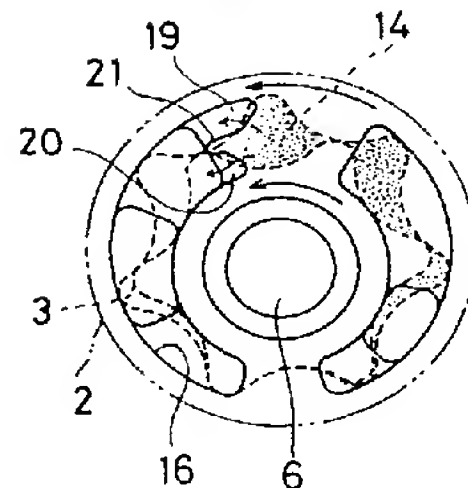
第 5 図



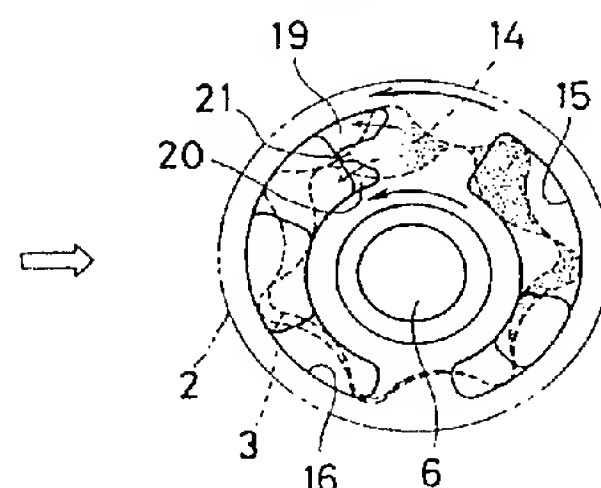
第 4 図



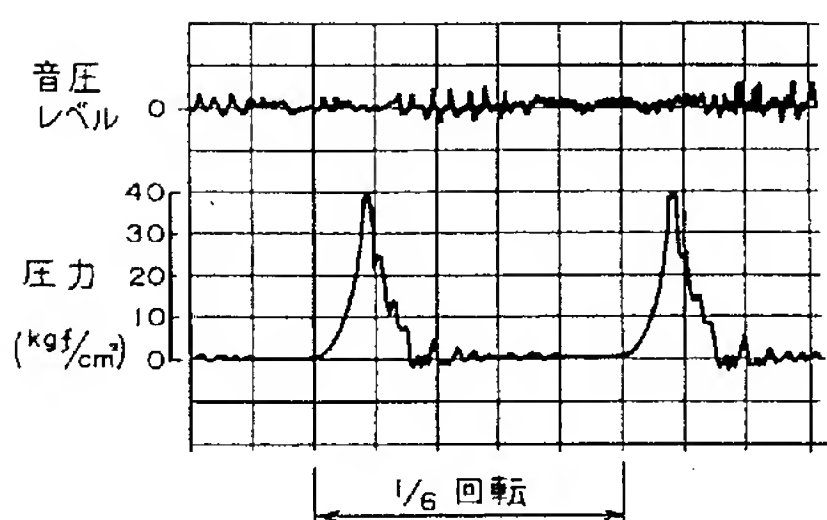
第 6 図



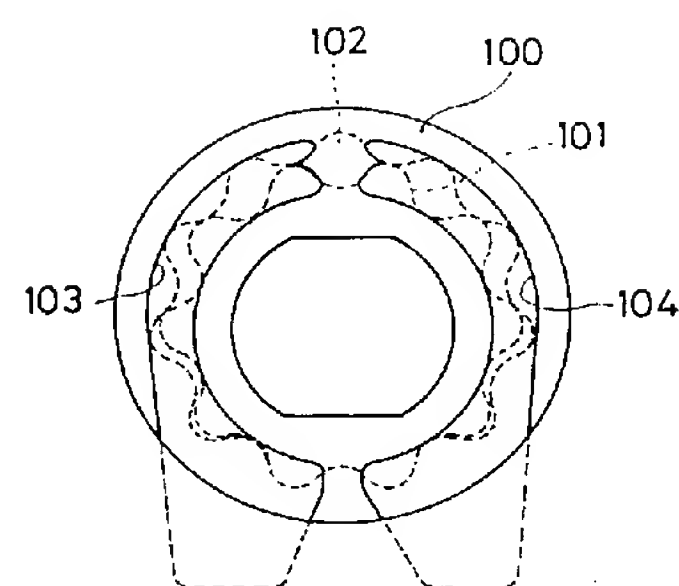
第 7 図



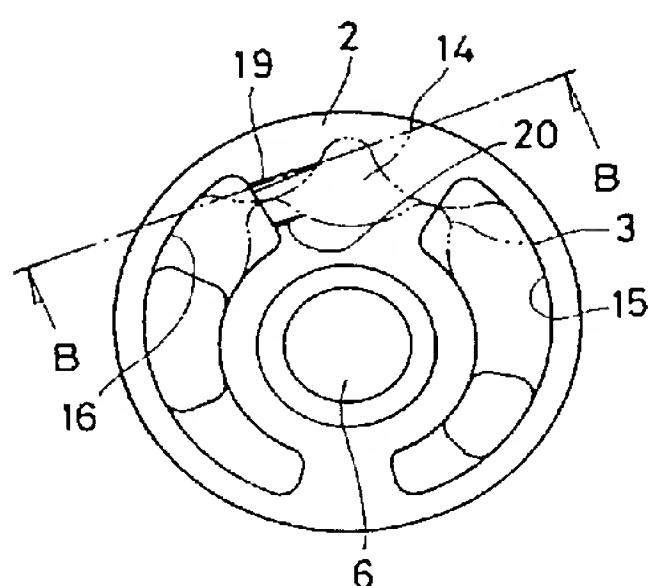
第 8 図



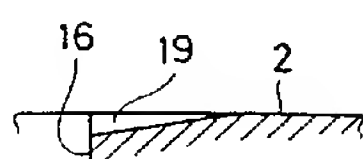
第 11 図



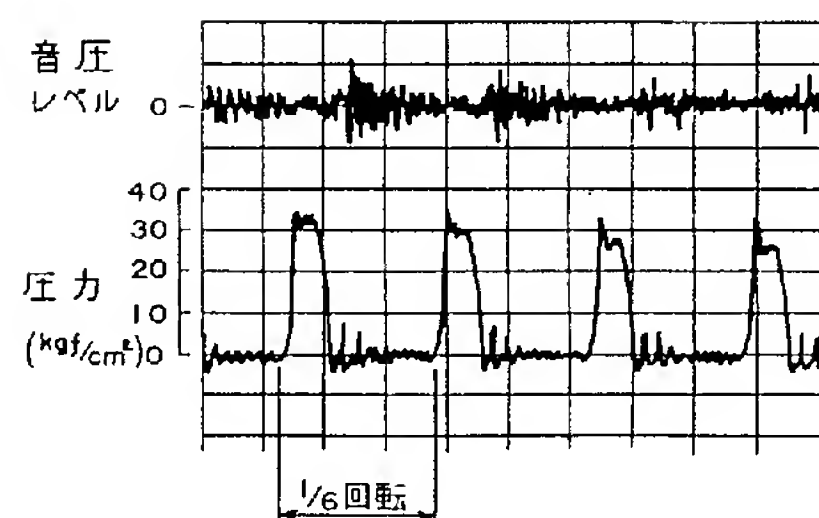
第 9 図



第 10 図



第 12 図



PAT-NO: JP404005476A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04005476 A
TITLE: INSCRIBED GEAR MOTOR
PUBN-DATE: January 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, YASUSHI	
ISHIHARA, TOSHIO	
HAMAMOTO, TORU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPONDENSO CO LTD	N/A
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP02103946
APPL-DATE: April 19, 1990

INT-CL (IPC): F03C002/08

US-CL-CURRENT: 418/171

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent generation of a cavitation by forming small ports extended from the starting end of a discharge port in the counter-rotation direction at the discharge port.

CONSTITUTION: An inscribed gear motor 1 has small ports 19, 20 formed at a discharge port 16 to be extended from the starting end of the discharge port 16 in the counter-rotation direction. The small ports 19, 20 are provided in such a way that the starting end of the small port 19, 20 is communicated with a chamber 14 formed between an internal tooth of an internal gear 2 and an external tooth of an output gear 3 before the forward end part of the chamber 14 in the rotating direction is communicated with the starting end part of the discharging port 16. A fluid passage area when fluid in the chamber 14 flows into the small ports 19, 20 is set larger than a fluid passage area when it flows into the discharge

port 16. Rapid fall of a pressure in the chamber 14 can thus be prevented, thereby generation of cavitation can be restricted.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio